Hans van Lint
Spiekerbrink 25
8034 RA Zwolle
vanlint-breeman@hetnet.nl

Rob de Jong
Leusderweg 263
3818 AG Amersfoort
rob.metjedejong@planet.nl

Interview

Het Van der Blij-effect

Frederik van der Blij, erelid van het Koninklijk Wiskundig Genootschap, is tachtig geworden. Hans van Lint en Rob de Jong interviewden hem in de studeerkamer van zijn appartement in Gorssel. Van der Blij is altijd door wiskunde gefascineerd geweest, door toepassingen van wiskunde op allerlei terreinen en door het overbrengen van wiskundige zaken op veel verschillende niveaus. Lesgeven is voor hem toneelspelen en hij beschouwt de leraar voor de groep dan ook als het belangrijkste element bij het overbrengen van kennis. Docenten die trouw het boekje volgen, kan hij niet begrijpen. Bij het vele bestuurswerk dat hij heeft verricht, heeft hij veel voordeel gehad van zijn aanleg goed om te kunnen gaan met mensen. Naast inhoudelijke overwegingen zit misschien daarin ook de verklaring voor zijn vroegere twijfel over de beslissing: wiskunde of theologie.

Van der Blij heeft niet een stelling of vermoeden op zijn naam staan, maar een 'effect'. In het college werd een wiskundige theorie tot leven gebracht. De laatste vijf minuten culmineerden in een doorschijnend heldere presentatie van de hoofdresultaten. In verheven stemming, je hebt deel gehad aan wiskunde, ga je naar huis. . .om te ontdekken dat het helemaal niet lukt om te reproduceren wat je daarnet nog helemaal begreep. Vat U dit Van der Blij-effect op als iets positiefs of als iets negatiefs? "In *mijn* opvatting is het positief, al is het in verschillende onderwijsopvattingen negatief. Mijn opvatting over universitair onderwijs is dat een docent mijlenver boven de stof moet staan. Hij moet met enthousiasme de grote structuur laten zien. En de student moet in zelfwerkzaamheid de grote structuur tot finesses invullen en zich eigen maken. Dat proces voltrekt zich niet tijdens het college. Eén van de grootste complimenten die ik ooit van studenten bij de infinitesimaalrekening heb gekregen, was: "Het leek of u het gisteren verzonnen had". Het is natuurlijk gewoon toneelspel. Maar het prikkelt de goede student om het nou zélf ook te gaan uitzoeken. Op die manier zie ik het positief. Soms zijn er echter op het college verwachtingen gewekt over het begrijpen van de leerstof en valt het later tegen."

Verwondering

Van der Blij heeft altijd speeltjes bij de hand om de hersens aan het werk te zetten. Na een hele poos gesproken te hebben over zijn leven en min of meer zware wiskundige zaken pakt hij ineens zijn nieuwste object. Hij beweegt een pen over een stokje met inkepingen. Aan het einde van het stokje zit met een schroefje een propeller (gewoon een strip uit een meccano-doos) bevestigd. Deze gaat draaien, linksom danwel rechtsom, afhankelijk van de plaatsen waar de pen over het stokje strijkt. "Dit is nu iets waar mijn wiskunde geen kans ziet om een verklaring te vinden. Over die ribbeltjes breng ik duidelijk longitudinale trillingen aan en om een of andere reden wordt een moment opgeroepen waardoor een rotatie ontstaat. Terwijl je zou verwachten dat longitudinale trillingen alleen maar een lineair effect geven. Een collega had er één meegebracht uit een Oostenrijkse speelgoedwinkel, één met een houten propeller. Die vlóóg. Schitterend! Hij vroeg om een verklaring. We zijn er nog niet uit."

Creatief rekenen

Van der Blij's vader was boekdrukker. Zodoende was er veel belangstelling voor boeken. Om sociaal hoger op te komen lieten zijn ouders zijn oudere zuster naar de MULO gaan en verder leren voor onderwijzeres. Voor hem hadden zij aanvankelijk een soortgelijk traject in gedachten, maar onder invloed van het hoofd van de school liet men hem naar de HBS gaan — dit zou een betere voorbereiding op de MTS bieden dan de ambachtsschool. Fred van der Blij had al jong belangstelling voor rekenen, 'creatief rekenen'. Tijdschriften en kranten brachten hem in aanraking met puzzels waarin vermenigvuldigingen of staartdelingen met letters aangegeven waren. Het was de kunst om de letters te vervangen door cijfers waardoor de vermenigvuldiging of de staartdeling waarachtig werd. Een voorbeeldje: als p x p = ..p dan kan p gelijk zijn aan 0, 1, 5 of 6. "Mijn leermeesters hebben altijd op de een of andere manier een bijzondere indruk op mij gemaakt. Op de HBS kregen we wiskunde van Overeynden, een ingenieur, die enerzijds wiskundig tegen-

viel, anderzijds een begripvol mens was. Toen ik in het boek ontdekte dat een stelling die ik eenvoudig bewijzen kon, niet voorkwam, antwoordde de docent dat men dat nu eenmaal niet deed! Bij een mislukt proefwerk — wat iedereen wel eens overkomt — was dezelfde docent bereid een herkansing te geven, mede omdat een renteloos voorschot bij de studie ervan afhankelijk zou kunnen zijn. Hoewel alleen God een 10 en de leraar een 9 kon krijgen, kreeg ik toch ook bij hem wel eens een 9. In de vierde en vijfde klas hadden we Wichers, een echte wiskundige. Wichers heeft drie belangrijke dingen gedaan. In de eerste plaats heeft hij de belangstelling voor meetkundige problemen opgeroepen, in de tweede plaats heeft hij me ervan weerhouden om, zoals bij veel goede leerlingen gebeurde, de akten K1 en K5 te gaan halen. Hij gaf me in plaats daarvan modernere boeken mee over differentiaal- en integraalrekening (Kowalewski) en complexe functietheorie (Bieberbach). Dit bleek later in de eerste moeilijke studiejaren aan de universiteit de studie wiskunde te vereenvoudigen en te versnellen. Ten derde heeft hij me aangeraden bijlessen wiskunde te gaan geven aan zwakkere leerlingen uit lagere klassen. Die lessen, die uiteraard ook een zakcentje opleverden, leerden mij niet alleen de wiskundeleerstof van de middelbare school extra goed beheersen, maar gaven ook een flinke oefening in het lesgeven zelf. Dit kwam goed van pas in mijn eerste leraarsbanen.

Wichers wekte *de meetkundige belangstelling* op door mij bij hem thuis uit te nodigen en een meetkundig probleem uit te leggen waar hij zelf mee bezig was. Ik weet het nog precies. Het ging om het feit dat je bij een willekeurige driehoek op twee totaal verschillende manieren een drietallige symmetrie kunt oproepen en je je daarna dus af kunt vragen of die twee symmetrieën enig verband met elkaar hebben. Precieser gezegd, kun je in de eerste plaats via de trisectrices van de hoeken, de driehoek van Morley tekenen en bewijzen dat die driehoek gelijkzijdig is. In de tweede plaats kun je uit een willekeurig punt P van de omgeschreven cirkel van de gegeven driehoek loodlijnen neerlaten op de zijden van de driehoek, of hun verlengden, en de rechte van Wallace construeren door de voetpunten van die drie loodlijnen. Als je vervolgens het punt P langs de cirkel laat lopen en de omhullende epicycloïde van de lijnen van Wallace construeert, dan blijkt dat de raaklijnen in de drie keerpunten van die epicycloïde hoeken van 120 graden met elkaar maken. Welk verband is er nu tussen de zijden van de driehoek van Morley en die drie raaklijnen? Wichers'stimulans gaf mij een voorsprong in de studie wiskunde. Zo kon ik in Leiden snel het kandidaatsexamen afleggen. Dat had nogal wat voeten in de aarde, met bijeenkomsten georganiseerd bij oudere studenten thuis waarbij collegedictaten werden uitgewisseld en vragen konden worden beantwoord. De universiteit in Leiden werd immers snel na het begin van de Tweede Wereldoorlog gesloten."

"De grote liefde voor de getaltheorie is ontstaan bij Nieland in Utrecht, waar ik na het kandidaatsexamen verder studeerde. Nieland was een marinedocent in Den Helder die door de sluiting van de marinebasis verhuisde naar Utrecht om de colleges van de ontslagen joodse hoogleraar Wolff waar te nemen. De complexe functietheorie die Nieland doceerde leverde indirect veel leuke getaltheoretische eigenschappen op. Als je bijvoorbeeld zoekt naar het aantal roosterpunten op een cirkel, ontstaan mooie formules waarin de sommen van delers van getallen voorkomen. De multiplicatieve structuur van de getallen en de toepassingen op de vierdimensionale bol fascineerden mij enorm. Om meer te weten te komen, verwees Nieland me naar Kloosterman. Het was Kloosterman die verantwoordelijk was voor mijn verdere ontwikkeling, met name in de getaltheorie. Ik kwam veel bij hem thuis en er ontstond een zo goede band dat ik zelfs onderzoeksresultaten van hem bij mij thuis bewaarde om te voorkomen dat ze verloren zouden gaan bij eventuele oorlogscalamiteiten.

Kloosterman had in verband met zijn eigen promotieonderzoek onder meer bij Hecke in Denemarken gestudeerd. Hij adviseerde me om artikelen van Hecke te bestuderen. Zo maakte ik kennis met de $T(n)$ operatoren van Hecke: operatoren in meerdimensionale ruimten, die tegenwoordig erg actueel zijn.

Artikelen van Siegel over sommen van kwadraten liet Kloosterman me ook lezen. Siegel combineerde eigenschappen van kwadratische vormen modulo alle priemgetallen met reële eigenschappen en leidde daaruit stellingen over kwadratische vormen over gehele getallen af.

Modernere opvattingen over de kwadratische vormen formuleerden de problemen daarover als problemen van de orthogonale groepen en openden de vraag naar analoge problemen voor andere Lie-groepen. Mijn proefschrift, *Theta functions of degree m*, ging eigenlijk over de symplectische groep. In Utrecht leerde ik van het meetkundig onderzoek van Freudenthal over de exceptionele Lie groepen G_2, F_4, E_6, E_7, en E_8. Hierdoor gegrepen deed ik samen met Springer onderzoek naar de octaven, de laatste in de rij van reële getallen, complexe getallen, kwaternionen en octaven (later octonions genoemd). Deze acht-dimensionale delingsalgebra is niet commutatief en niet associatief. Vandaag aan de dag wordt deze theorie door fysici gebruikt in cosmologische theorieën."

Middelbaar Onderwijs

De eerste baan was docent wiskunde aan de HBS te Warffum. "Uit een van mijn klassen zijn wel vier leerlingen wiskunde gaan studeren. Ik had daar een bijzondere collega, een leraar natuurkunde E.A. Kleima, hij was namelijk lid van *De Ploeg*, een bekend gezelschap van Groningse kunstenaars. Hij heeft bij mij de interesse voor kunst wakker gemaakt.

Later kreeg ik een leraarsbaan in Breda aan het Stedelijk Gymnasium. Ik ben daar vier jaar gebleven, maar het was er heel anders dan in Warffum. In de vier jaren is slechts één leerling wiskunde gaan studeren.

Wat kon je veel aan in die tijd. Naast de baan aan het gymnasium gaf ik les in perspectief aan de Academie voor Beeldende Kunsten en werkte ik een halve dag in de week in Amsterdam op het Mathematisch Centrum mee aan een seminarium over analytische getaltheorie."

Theologie

Van der Blij heeft serieus overwogen om theologie te studeren. Zijn er verbanden tussen een studie theologie en een studie wiskunde? "Er zijn twee kanten aan: een emotionele en een intellectuele. Ten eerste: de belangstelling die je hebt, heeft veel te maken met waar en hoe je groot geworden bent, hoe je bent opgevoed. Mijn zeven jaar oudere zus werd, toen ik vijftien was, gevraagd om een nieuwe methode voor de Zondagsschool *de Westhill* op een andere school in Leiden te introduceren. Zij nam dit verzoek aan onder de voorwaarde dat haar broertje mee mocht komen om de kleinere kinderen verhalen te vertellen. Ik heb dat met veel plezier gedaan en — veel belangrijker natuurlijk — ik ontmoette er mijn toekomstige vrouw, Ingetje Zevenhuizen. Ik ben inmiddels meer dan vijfenvijftig jaren met haar getrouwd. Wij hebben vier kinderen, één zoon en drie dochters.

Vervolgens: intellectueel gezien is de theologische wetenschap bezig met iets wat haast even ongrijpbaar is als de wiskundige werkelijkheid. Bij het rationele denken ben je je

duidelijk bewust dat het spreken over God een spreken in beelden is. Het beeld gaat een eigen leven leiden, maar er blijft afstand tot 'een realiteit'. Bij de wat zwaardere wiskundige abstractie zie je hetzelfde, vergelijk maar met de bekende discussie of wiskunde geconstrueerd is of dat wiskunde ontdekt is. De theoloog Kuitert zegt in latere geschriften dat God een constructie is in woorden waarbij men iets wil verwoorden dat we niet kunnen verwoorden.

Om theologie te studeren had ik als HBS-er Grieks en Latijn moeten inhalen; gezien mijn niet al te beste geheugen ben ik daar maar niet aan begonnen. Je begrijpt wel dat dat niet de echte reden was: *bij de studie theologie zou ik misschien het echte geloof hebben kunnen verliezen*. Het blijft nu meer een liefde. Wiskunde is als vak mooier!

De breedte van de wiskunde geeft veel voldoening. Voor het vak getaltheorie moet ik een stuk meetkunde weten, een stuk klassieke functietheorie, een stuk functionaalanalyse. Dat is wat mij binnen de wiskunde fascineert. Over veertien dagen moet ik een verhaal houden over wetenschap en abstracte kunst. Dan kun je vanuit de geschiedenis zien hoe de wiskunde abstract is geworden en hoe de kunst hier en daar abstract is geworden. Al dat soort dingen boeit me."

Waarom wiskunde?

Waarom doen we wiskunde en waarom heeft de regering geld over voor al die hoogleraren en leraren om dat vak te ontwikkelen en door te geven? "Persoonlijk vind ik dat wiskunde gewoon leuk is. De esthetische vorm is de eerste prikkel en het verlangen om ontdekkingen aan anderen te vertellen is een volgende.

Vroeger, voor de Tweede Wereldoorlog, waren er op een universiteit twee hoogleraren wiskunde. Iemand die op zuivere wiskunde afstudeerde moest leraar worden om aan zijn brood te komen. Na de Tweede Wereldoorlog is onder andere door de invloed van Van Dantzig statistiek als belangrijk extra aandachtsgebied ingevoerd. Verder kwam toen het onderwerp stochastische processen aan de orde en was er uitgebreide aandacht voor differentiaalvergelijkingen. Allemaal onderwerpen die noodzakelijk waren in de toepassingswereld van de wiskunde. Het aantal hoogleraren in de wiskunde aan een universiteit steeg toen enorm.

Van Dantzig en Van der Corput vonden dat de wiskunde meer moest worden uitgedragen. Dat was een belangrijk motief achter de oprichting van het Mathematisch Centrum. Korevaar en ik waren de eerste reguliere medewerkers van het Mathematisch Centrum, in de zomer van 1947. Wij behoorden tot de eersten met het beroep van 'wiskundig onderzoeker'."

Bruikbare wiskunde

"Na de Tweede Wereldoorlog bleek de wiskunde door zijn modelkarakter niet alleen bruikbaar voor de natuurkunde en de scheikunde maar ook voor de sociale wetenschappen. Dat kwam mede door de statistiek die toen geweldig in opkomst was. De universiteiten richtten zich op dit soort toepassingen. Er was geld en merkwaardig genoeg kwamen er steeds meer studenten. De studentenaantallen namen enorm toe tussen 1939 en 1949. Nederland moest omschakelen van een agrarisch land naar een industrieel land. Vandaar dat er een tweede Technische Hogeschool kwam en er werd al gesproken over een derde. Tegelijkertijd kwam er meer werk voor wiskundigen bijvoorbeeld bij het Nationaal Luchtvaartlaboratorium en bij Philips.

In diezelfde tijd zag ik hoe wiskunde en natuurkunde uit elkaar begonnen te groeien. Aan de lange geleidelijke opbouw in de analyse hadden de fysici geen behoefte meer. Met Eckhaus heb ik toen een syllabus gemaakt over toepassingen van differentiaalvergelijkingen en met Van Tiel een wiskundig verantwoorde maar toch veel beknopter methode voor de infinitesimaalrekening –later uitgekomen als Prisma-Technica boekje.

Niet alleen de fysici, ook biologen, geologen en sociologen hadden wiskunde nodig. Ik maakte er een hobby van om ingewikkelde theorieën zoals de wetten van Maxwell en de thermodynamica ook voor jongere studenten duidelijk te maken. Als ze de structuur in konden zien, kon je gemakkelijk naar hogere dimensies toe. Voor de biologen maakten we een syllabus waarin bijvoorbeeld de werking van het oog van een vlieg veel te simpel werd behandeld, maar waarin hen duidelijk gemaakt werd dat ze nu met een wiskundig model werkten. *Zo zie je: je doet toch mee aan de toepassingen van de wiskunde, maar op een heel eigen manier.*"

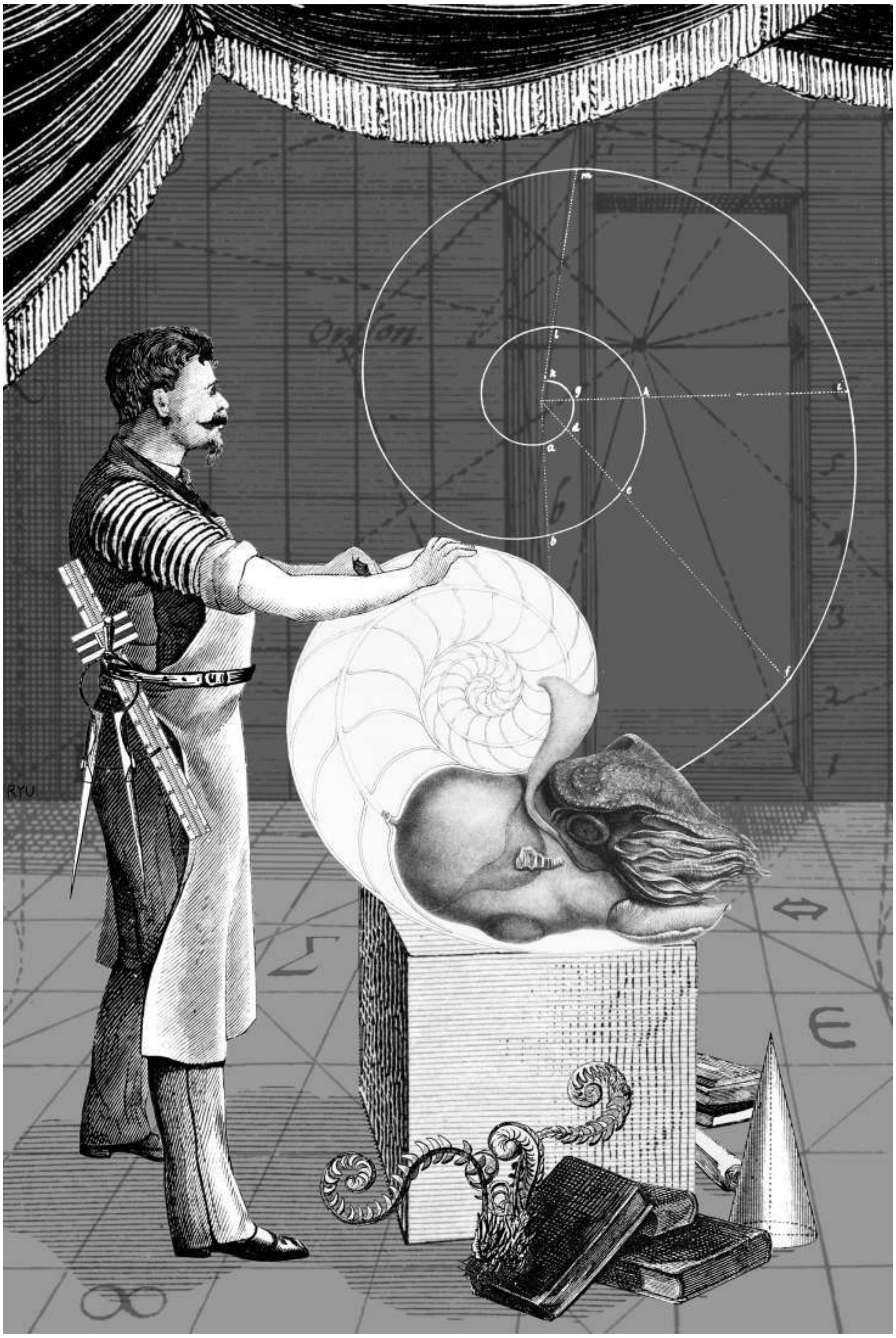
Denkvermogen

"De vraag die Freudenthal in zijn samenwerking met mevrouw Ehrenfest aan de orde stelde was: kan wiskunde bijdragen aan de vorming van het denkvermogen? Op de klassieke universiteiten was dat de veronderstelling. En in de hele samenleving ging men er ook min of meer van uit dát het denkvermogen gevormd wordt door de wiskunde. Waar je ook solliciteerde, als je wiskunde in je pakket had, dan had je een streepje voor.

Destijds hadden de boeken voor de middelbare school een streng karakter. De ouderwetse meetkundeboeken begonnen op een gedegen manier. Je moest bewijzen dat een gelijkbenige driehoek gelijke basishoeken heeft. Je mocht niet zeggen: je ziet het zo als je spiegelt. Nee, daar moest je een heel bewijs voor leveren. Bij de infinitesimaalrekening was daarvan geen sprake. Dat ging helemaal niet met axioma's. Algebra kende in het middelbaar onderwijs geen axioma's. Dat dééd je gewoon: $a(b+c)=ab+ac$. Geloof je het niet? Nou, het ís zo! Wil je het begrijpen? Neem maar een rechthoek en kijk naar de oppervlakte. Er is in het middelbaar onderwijs nooit een axiomatiek van de algebra geweest. En een axiomatiek van de differentiaal- en integraalrekening al helemaal niet. In de 5de en 6de klas was het limietbegrip een hoogstandje."

De grote onderwijsvernieuwingen

De schoolboeken waren aan vernieuwing toe. Didaktiek van de wiskunde werd in de jaren vijftig een serieus thema. Plotseling, eind jaren vijftig, nam deze ontwikkeling een nieuwe wending met de introductie van verzamelingenleer en bijvoorbeeld de lineaire algebra. New Math, ook wel spottend Spoetnikwiskunde genoemd, veroverde de wereld. De hele wereld? Hoe kon een klein landje aan de Noordzee zijn eigen weg gaan? "Royaumont is internationaal gezien een belangrijke conferentie geweest. In de VS kreeg je de New Math. Ineens was verzamelingenleer in de mode. Lineaire algebra was eveneens, en terecht, in de mode. Het initiatief lag toen in Nederland voor een groot deel bij Monna. Hij zat op het departement en initieerde een commissie voor de modernisering van het wiskundeonderwijs. Wiskunde had de eerste Commissie Modernisering. Monna had een zekere naam onder wiskundigen. Dat gaf hem gemakkelijk toegang tot de universitaire wereld. In die tijd was er in Eindhoven een nieuwe ploeg met Seidel. Seidel had ook veel belangstelling voor onderwijs. Freudenthal had altijd al belangstelling en zat al langer in de Werkgroep voor Vernieuwing van het Wiskundeonderwijs. Verder speelde het werk van mevrouw Ehrenfest ook een belangrijke rol. In het kielzog van Freudenthal ging ik ook mee. Freudenthal had zelf nooit voor een middelbare schoolklas gestaan; ik wel. De verhouding met Freudenthal is altijd bijzonder goed geweest en ik heb met hem fijn samengewerkt en ook veel van hem geleerd. We hadden dezelfde opvatting over de wiskunde en hadden



illustratie: Ryu Tajiri

ook allebei een brede belangstelling *buiten* de wiskunde. Ik kon over een heleboel dingen uit de literatuur, de dichtkunst en de religie met Freudenthal praten. Freudenthal schreef zelf gedichten en had nota bene als joodse gelovige colleges over het Nieuwe Testament gevolgd. Naast Wichers en Kloosterman beschouw ik Freudenthal als mijn leermeester, waarmee ik bovendien een goede menselijke verhouding had.”

De modernisering, met de Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde, was in eerste instantie gericht op het Voorbereidend Wetenschappelijk Onderwijs (vwo). De hoogleraren gaven cursussen voor leraren in Utrecht, Eindhoven en Groningen. Men zag in dat er veel moest veranderen en dus was de deelname van alle universiteiten vanzelfsprekend. In 1971 werd het Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (IOWO) opgericht. Freudenthal ging zich met het reken- en wiskundeonderwijs van de basisschool bezig houden (Wiskobas). Van der Blij ging samenwerken met de groep die de wiskunde in het voortgezet onderwijs (Wiskivon) ging hervormen. “Ik zat ook in de Commissie Onderbouw Wiskunde (COW). Daar is uitvoerig gesproken over de onderwerpen die uit het oude programma moesten verdwijnen en uiteraard de onderwerpen die nieuw aangereikt moesten worden. De vierkantsvergelijking leek alleenzaligmakend. Waarom werd er geen derdegraads vergelijking behandeld. Waarom moest alles met een formule en waarom kon je de leerlingen niet leren schatten of een oplossing numeriek laten benaderen. De rekenmachine had de hele cultus van exponenten en logaritmen eigenlijk overbodig gemaakt en dus vond men in de COW dat er heel wat mocht veranderen.

Mijn verdriet is, dat het definiëren van de stroom van specifieke leerstof voor vwo-leerlingen nooit goed op gang is gekomen. Het wordt enigszins gecompenseerd in de Tweede Fase. Overigens beweer ik dat je er zelfs in het vwo rekening mee moet houden, dat er van de 30 leerlingen in de klas hooguit één zal zijn die wiskunde of natuurkunde gaat studeren.”

Bent u tevreden over wat de COW gedaan heeft? “Soms lig ik wakker en denk dan: ik had het nooit moeten doen, dan waren al die zorgen over de teloorgang van bepaalde onderdelen van het wiskundeonderwijs en eventuele gevolgen voor het aantal wiskunde studenten niet gekomen. Maar in hoeverre is het COW daar schuldig aan? In kringen van wiskundigen heerst verschrikkelijke onvrede. Ik trek het me een beetje aan. Ik zou het me meer aantrekken als in ándere kringen geweldige onvrede was. Het wiskundeonderwijs in het vwo is immers niet bedoeld om aanstaande wiskundigen op te leiden. Daarvoor zijn het er te weinig. Ik ga niet zo ver als Freudenthal, die zei: in het jaar 2000 is er geen wiskundeonderwijs meer, dan is er alleen nog maar wiskunde in combinatie met andere vakken. Ik denk dat je nog steeds een goed stuk wiskundeonderwijs in de B-richting kunt geven, maar dan gecoördineerd met de natuurkunde.

In de onderbouw is echter, door het idee van de basisvorming, voor een groep leerlingen die intellectueel veel aan kunnen, een gebrek aan uitdaging. Ook in de COW hebben we ons daar zorgen over gemaakt, we stelden voor wiskunde in de basisvorming drie niveaus voor. Dit werd echter niet geaccepteerd. Ik hoopte nog dat de docenten de stofopgave zo zouden interpreteren dat ze in de klas voor de nodige uitdaging zouden zorgen. Dat is één van de ernstige zorgen van deze tijd. En wat mij dan verdriet, is dat ik altijd de negatieve berichten hoor en aan de andere kant toch het vermoeden heb dat er ook veel positieve berichten zijn.”

In de eerste jaren werd het letterrekenen helemaal niet gedaan. Dat was voor docenten niet zo goed te begrijpen. U hebt reeds geschetst dat de hoogleraren heel goed wisten dat de wiskunde in vrijwel alle studies noodzakelijk was en dus beslist niet alleen nodig zou zijn voor de leerlingen die wiskunde gaan studeren. Had U niet, als vertegenwoordiger van de universiteit in de Commissie, moeten waarschuwen: de vernieuwing gaat te ver, althans voor de brede lagen goede leerlingen die later zouden gaan studeren aan HBO of universiteit. Deze leerlingen hadden er recht op om in de jaren dat ze nog gemakkelijk kennis opnemen — op de leeftijd van 12 of 13 — ander onderwijs te krijgen? “Ik denk toch dat het gekomen is door het feit dat Wiskivon zich in de eerste jaren sterk op het Lager Beroepsonderwijs heeft gericht. Daar lag aanvankelijk het knelpunt. En op de mavo werd natuurlijk ook niet zo leuk wiskundeonderwijs gegeven. Nog altijd overzie ik de zaak niet helemaal. Op de universiteiten is er veel zorg over de geringe studentenaantallen. De vraag naar het waarom kun je het beste onderzoeken — en dan zeg ik iets revolutionairs — door na te gaan: *waarom waren er 30 jaar geleden zovéél studenten?* Ik heb de cijfers niet, maar het zou interessant zijn om dat eens na te gaan.

De leerlingen die hoge cijfers behaalden voor alle of bijna alle vakken gingen vaak wiskunde studeren en nog vielen er tijdens de studie veel af. In Utrecht waren er ook veel die afvloeiden via MO A en MO B. Daar konden dan toch diploma’s uitgereikt worden, zodat ze het onderwijs in konden. Eigenlijk waren het dus geen afvallers.”

Nu is er een nieuw probleem in het vwo. Er is een mooi samenhangend stuk wiskunde opgezet voor de Tweede Fase en nu dreigt de nieuwe minister daar nogal rigoureus in te gaan schrappen. “Ik weet niet precies wat er geschrapt wordt. Je vraagt je altijd af: wat is de waan van de dag? De moeilijkheid is dat deze maatregelen altijd ook weer verdedigd worden door wiskundigen. Als de minister signalen zou krijgen van Philips of Shell, dan wordt er veel beter geluisterd. Bij alle protesten van wiskundigen zit toch altijd de zorg om het geringe aantal studenten.

Ik vraag me af: hoe ziet de lerarenpopulatie in het vwo er qua vooropleiding uit? Ik denk dat het voor het wiskundeonderwijs in het vwo heel gevaarlijk is als er maar zo weinig academici wiskunde geven in de klassen 5 en 6. En eigenlijk geldt dat net zo goed voor de eerste klas. Want hoe nuttig de nieuwe lerarenopleidingen misschien ook zijn, ze zijn opgezet als tweedegraads opleidingen. Je zou willen dat meer mensen, ná een universitaire studie, het onderwijs ingaan. We hadden het net over de universitair opgeleide MO-docenten. Dat was een tussenvorm, die helaas volledig verdwenen is.

We zitten hier in een vicieuze cirkel: er komen weinig studenten dus er komen weinig docenten. Toch doet zich een merkwaardig feit voor. Kennelijk spreekt de wiskunde de jeugd niet voldoende aan om het te gaan studeren, maar er zijn tienduizenden leerlingen die meedoen aan de Kangoeroe-wedstrijden en een paar duizend leerlingen die meedoen aan de Olympiade. Als de helft van die laatste groep wiskunde of theoretische natuurkunde ging studeren, dan waren we uit de problemen.”

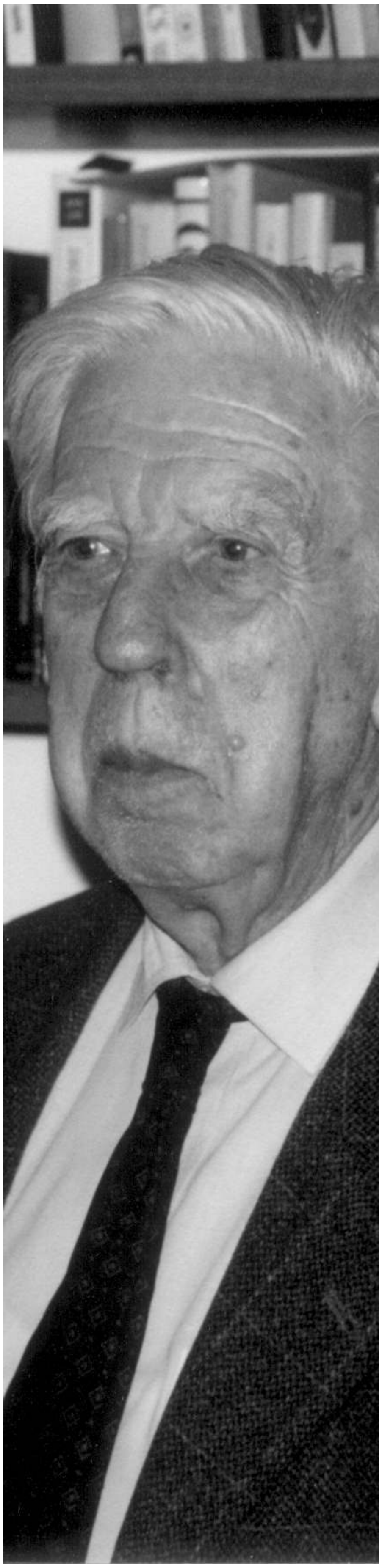
De wiskundeleraar

“Bij het onderwijs spelen drie elementen een rol: het leerplan, het leerboek en de leraar. Ik geloof nog altijd — en dat blijkt natuurlijk uit mijn verleden — dat de leraar het centrale element is. *Ik schrik ervan als ik hoor dat er wiskundeleraren zijn die zich afhankelijk van het boek opstellen.* Wiskunde is in wezen een vak dat je *mondeling* moet overdragen. Daar kan ik mijn hand voor in het vuur steken. In het onderwijs probeer je de leerlingen, de studenten, te laten zien dat wiskunde een *proces* is. En dat de neerslag in de boeken *achteraf* gemaakt is. Wiskunde zoek je en dan lukt het niet en dan zoek je weer eens wat anders. En pas daarná krijg je: stelling, bewijs, stelling, bewijs. Dat is de laatste fase. En boeken zijn zo geschreven dat je alleen kennis maakt met de laatste fase. De rol van de leraar is in deze tijd eerder groter dan kleiner geworden. Maar ik geloof dat de grootte van de scholengemeenschappen één van de grootste problemen is. Gezamenlijke proefwerken opstellen bijvoorbeeld. Bij gezamenlijke proefwerken dreigt de persoonlijke inbreng te verdwijnen en dat is een slechte zaak.

Het beroepsperspectief is tegenwoordig erg belangrijk bij de keuze van een studierichting. Toen er een afzonderlijke informatica opleiding kwam, waarbij je niet eerst wiskunde moest doen, ging dat ten koste van het aantal studenten wiskunde. Tegenwoordig studeren de betere leerlingen liever econometrie aangezien je dan zowel de wiskundige uitdaging hebt, als de grotere mogelijkheid om een goed betaalde baan in het bedrijfsleven te krijgen.”

Het besturen

“Het bestuurswerk komt op een bepaald moment onontkoombaar op je af. In Utrecht zat



ik in een commissie die voorlichting gaf aan aanstaande studenten. Op het departement vonden ze dat zo'n goed idee dat er een landelijke commissie kwam. De voorlichting deed ik samen met studenten die al enige tijd bezig waren. Gesprekken met studenten en ouders leverden een goed inzicht in de drijfveren van jonge studenten.

De hoeveelheid bestuurlijk werk was gigantisch, maar wel in een bijzondere periode. Het was min of meer in tijden van 'oorlog'. Thuis zat men wel eens met de angstige vraag: "komt hij wel thuis?" De studentenopstand. Het Maagdenhuis. Allemaal studenten die moord en brand riepen tijdens vergaderingen. Uiteindelijk was het gekke dat in de meest revolutionaire studentenblaadjes stond: "Ze hebben nu Van der Blij van stal gehaald om rector te worden. Hij begrijpt de studenten wel een beetje. Maar. . .hij zal gemangeld worden tussen de autoriteiten en de studenten. Hij is geen vakidioot."

Wel, als ze dat destijds van je zeiden, dan zeg je gauw, als er een beroep op je wordt gedaan: vooruit dan maar. Eerst was ik een jaar secretaris van de senaat en daarna rector. In het jaar van het rectoraat werd het rustiger dan het rumoerige jaar van mijn secretariaat. Een aantrekkelijke kant van het rectoraat was het sociale verkeer. Er waren vele gelegenheden waar mijn vrouw en ik samen naar toe gingen, zoals uitreikingen van prijzen, bijvoorbeeld die voor de Nederlandse Letterkunde in Brussel. Daar moest de rector van de universiteit naar toe en hij kon zijn vrouw meenemen. Terwijl je binnen het wiskundig gebeuren haast nooit iets sociaals had.

Rond die tijd had ik nog een tweede bestuur. Ik was voorzitter van het Fentener van Vlissingen fonds. De Steenkolen Handels Vereniging heeft een cultuurfonds. Je krijgt een hoeveelheid kapitaal tot je beschikking, dat door een bestuur van vier mensen verdeeld moet worden. Om dat goed te doen ging je toneelvoorstellingen bijwonen, muziek beluisteren, ateliers bezoeken, enzovoorts."

Opheffing IOWO

"Het IOWO was een goed werkend instituut voor het wiskundeonderwijs. Het ministerie van onderwijs vond echter dat er binnen het onderwijs andere structuren aangebracht moesten worden en daar paste het IOWO niet in, dus moest het worden opgeheven. Men vond dat leerplanontwikkeling, toetsen en lerarenopleiding los van elkaar moesten worden ontwikkeld en georganiseerd. Hier waren de wiskundigen het geheel mee oneens, maar alleen maar kwaad worden had natuurlijk geen zin. Ik heb toen veel moeite gedaan om de ambtenaren op het departement ervan te overtuigen dat er echt een kleine kern over *moest* blijven voor de ontwikkeling van het wiskundeonderwijs, desnoods met het onderwijs in de natuurwetenschappen samen. Vijf medewerkers mochten blijven werken op de manier die het IOWO gewend was.

Als directeur van het instituut kreeg ik wel de onaangename opdracht om 35 van de 40 mensen ontslag aan te bieden. Het IOWO is een nachtmerrie geweest in die tijd. De vijf overgebleven medewerkers hebben echter wel kans gezien om via internationalisering zoveel geld binnen te halen voor de universiteit van Utrecht, dat er later weer uitbreiding mogelijk was. J. de Lange heeft bij die internationalisering een zeer belangrijke rol gespeeld."

Ars et Mathesis

Naast een grote belangstelling voor wiskunde en religie, bent u ook geïnteresseerd in kunst. Er zijn in het algemeen sterke banden tussen wiskundigen en kunstenaars. Hoe komt dat? Er bestaat een stichting Ars et Mathesis, hoe werkt men daar samen? "Ik denk dat het komt omdat de kunstenaars die bij *Ars et Mathesis* betrokken zijn, zelf een grote inbreng hebben. Naast de paar tentoonstellingen is er één centrale dag in het jaar. Dat is gewoon een sociaal gebeuren met de bedoeling elkaar te laten zien waar men mee bezig is. Het wiskundig niveau is in het algemeen niet zo hoog.

Maar er zijn toch ook heel specifieke delen die door de één meer uitgewerkt worden dan door de ander. Ik weet niet of ik de naam moet noemen om hem niet te bevoordelen — ik doe het toch — : Traarbach. Hij is geïnteresseerd in magische vierkanten. Hij werkt met magische vierkanten van 16 x 16. Met behulp van het tweetallig stelsel maakt hij daar abstracte kleurenpatronen van. Een andere man met wie ik ook wel contact heb, is Gerard Caris. Deze is bezeten van de vijfhoek. Hij zegt: met vijfhoeken kun je twaalfvlakken behappen. Die komen ook in de natuur voor. Deze man is ineens gefascineerd. Anderen gaan zich vervolgens met hem bemoeien omdat quasi-kristallen een vijftallige symmetrie hebben. Gewone kristallen hebben nooit een vijftallige symmetrie. Dat kan niet! Ongeveer vijftien jaar geleden bleek ineens een aluminium-mangaan legering een vijftallige symmetrie te hebben. Toen heeft N.G. de Bruijn daarover hele mooie wiskundige theorieën ontwikkeld. Er zijn grote conferenties over quasi- kristallen gehouden. En de vijftalligen van Caris resoneerden daarmee. Toen hielden we een dag in Utrecht met een kristallograaf en Gerard Caris. Boeiend. En met de kunstenaar Vastrick werk ik samen vanuit de regelmatige zevenhoek."

Universitair onderwijs

In de VS ontstaat de gewoonte om twee soorten hoogleraren aan te stellen: de hoogleraren die zich vooral bezighouden met onderzoek en de hoogleraren die voornamelijk lestaken hebben. Is dat ook iets voor Nederland? "Bij het universitair personeel zijn er die zich eigenlijk alleen maar met research willen bezighouden. Noodgedwongen geven ze nog wat colleges. Er zijn ook mensen die gepassioneerd met onderzoek zijn begonnen maar op een gegeven moment toch kiezen voor onderwijs. Juist bij een vak als wiskunde gaat de ontwikkeling zo snel dat je op een gegeven moment tot de conclusie komt: ik kan met dit specialisme nog maar net meedoen, eigenlijk loop ik achter. Dat betekent dan dat je meer aan onderwijs moet gaan doen. En het geven van doctoraalcolleges over verschillende onderwerpen uit de analyse en de meetkunde was voor mij een bijzonder prettige taak.

Mij hebben beide terreinen steeds geboeid, al heb ik wel meer tijd besteed aan onderwijs dan aan onderzoek. Ik ben echt met onderzoek begonnen, maar langzamerhand is het steeds meer onderwijs geworden. Ik ben er echter heel trots op dat ik twee jaar geleden nog een stukje research gedaan heb over een gespecialiseerd onderwerp uit de getaltheorie waarmee ik de toehoorders van de stafcolloquia in Utrecht en Nijmegen kon boeien."

Grijze Wijzen

"Het was aardig en het streelde mijn eergevoel dat ik op een bepaald ogenblik werd opgebeld door het Studium Generale in Utrecht. Ze zouden een reeks lezingen starten onder de titel *Grijze Wijzen*. Daarvoor werd ook ik uitgenodigd, en hield een verhaal over 'Het weten van wetenschap'. In verschillende gesprekskringen heb ik het voorrecht gehad met de echt grote wetenschappelijke onderzoekers van de Utrechtse universiteit uit verschillende faculteiten, van theologie tot diergeneeskunde, van letteren tot sociologie, van gedachten te mogen wisselen. Ik vraag me wel eens af waar ik dat voorrecht aan te danken had. Misschien omdat ik behalve veel praten toch ook probeer goed te luisteren. Het was een rijke ervaring."